



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 197 09 906 A 1**

(51) Int. Cl.⁶:
G 01 V 8/10
G 01 D 5/30
G 01 S 17/93
G 01 S 7/481
G 08 B 13/181

(21) Aktenzeichen: 197 09 906.8
(22) Anmeldetag: 11. 3. 97
(23) Offenlegungstag: 24. 9. 98

(71) Anmelder:
Leuze electronic GmbH + Co, 73277 Owen, DE

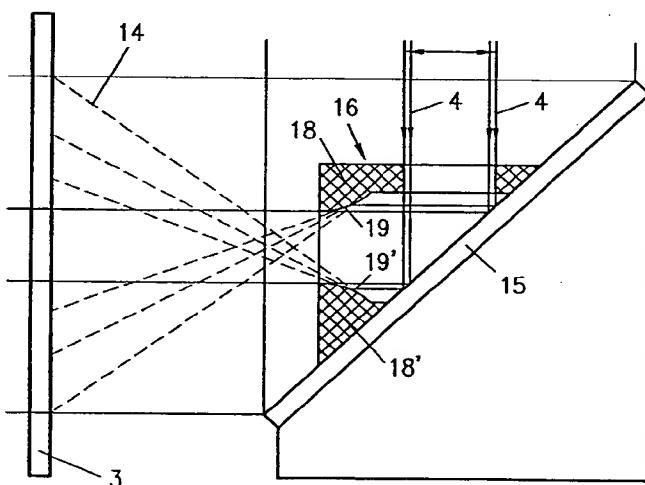
(72) Erfinder:
Moll, Georg, Dipl.-Ing., 72631 Aichtal, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(34) Optoelektronische Vorrichtung

(35) Optoelektronische Vorrichtung (1) zum Erfassen von Gegenständen in einem Überwachungsbereich mittels von einem in einem Gehäuse (2) integrierten Sendeelement (3). Die vom Sendeelement (3) emittierten Sendelichtstrahlen (4) werden über eine Ablenkeinheit (5) innerhalb eines vorgegebenen Winkelbereichs Ω periodisch abgelenkt durch ein Austrittsfenster (6) aus dem Gehäuse (2) geführt und überstreichen so den Überwachungsbereich. Zur Kontrolle der Verschmutzung des Austrittsfensters (6) wird ein Teil der Sendelichtstrahlen (4), welche Testsendelichtstrahlen (14) bilden, durch Mittel zur Strahlaufweitung aufgeweitet und auf das Austrittsfenster (6) geführt, so daß diese sich über die gesamte Ausdehnung des Austrittsfensters (6) senkrecht zur Ablenkrichtung erstrecken. Die von dem Austrittsfenster (6) reflektierte Lichtmenge der Testsendelichtstrahlen (14) wird als Maß für die Verschmutzung des Austrittsfensters (6) ausgewertet.



DE 197 09 906 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine optoelektronische Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE 44 05 376 C1 bekannt. Diese Vorrichtung dient zur Erfassung der Positionen von Gegenständen oder Personen im Überwachungsbereich und wird insbesondere in Applikationen des Personenschutzes eingesetzt. Beispielsweise kann die Vorrichtung an der Frontseite einer Maschine angeordnet sein. Der Überwachungsbereich erstreckt sich dann auf das Vorfeld der Maschine. Tritt eine Person oder ein Gegenstand in den Überwachungsbereich, so wird dies von der Vorrichtung erkannt. Dies führt zu einer Warnsignalabgabe, welche dazu verwendet werden kann, die Maschine außer Betrieb zu setzen, um eine eventuelle Gefährdung von Personen im Überwachungsbereich zu vermeiden.

Problematisch bei derartigen Anwendungsfällen ist, daß die Oberflächen der in den Überwachungsbereich eindringenden Gegenstände sehr unterschiedlich ausgeprägt sein können. Ist beispielsweise ein Reflektor oder ein spiegelndes Objekt im Überwachungsbereich angeordnet, so wird ein sehr großer Anteil der vom Sendeelement emittierten Sendelichtstrahlen auf die Vorrichtung zurückreflektiert.

Ist andererseits eine dunkel gekleidete Person im Überwachungsbereich angeordnet, so wird von dieser nur ein sehr kleiner Teil der Sendelichtmenge auf die Vorrichtung zurückreflektiert. Diese Lichtmenge kann je nach Oberflächenbeschaffenheit der Kleidung oder der Distanz der Person zur Vorrichtung so gering sein, daß die in der Vorrichtung registrierte Lichtmenge kaum noch ausreicht, die Person zu detektieren.

Ist in diesem Fall durch äußere Störeinflüsse wie zum Beispiel Staub das Austrittsfenster verschmutzt, so wird die nutzbare Lichtmenge so vermindert, daß eine Detektion der Person nicht mehr mit der notwendigen Detektionssicherheit gewährleistet werden kann. Dies bedeutet, daß die Person unter Umständen unerkannt bleibt, wodurch diese innerhalb des Überwachungsbereichs durch die Maschine zu Schaden kommen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine Verschmutzung des Austrittsfensters der Vorrichtung nicht zu unkontrollierbaren Gefahrenzuständen für Personen oder Gegenstände innerhalb des Überwachungsbereichs führt.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäß wird zur Kontrolle der Verschmutzung des Austrittsfensters ein Teil der Sendelichtstrahlen über Mittel zur Strahlauflaufweitung aufgeweitet. Dieser aufgeweitete Teil der Sendelichtstrahlen bildet Testsendelichtstrahlen, welche das gesamte Austrittsfenster periodisch abtasten. Dabei sind die Mittel zur Strahlauflaufweitung so gewählt, daß die Testsendelichtstrahlen die gesamte Höhe des Austrittsfensters erfassen. Vorteilhafterweise wird in einer Winkelstellung der Ablenkeinheit ein schmaler Streifen des Austrittsfensters durch die Testsendelichtstrahlen erfaßt. Durch die Rotationsbewegung der Ablenkeinheit sind die Testsendelichtstrahlen zudem in Richtung der Drehbewegung über den gesamten vom Austrittsfenster umfaßten Winkelbereich geführt.

Die vom Austrittsfenster reflektierte Lichtmenge wird innerhalb des gesamten vom Austrittsfenster umspannten Winkelbereichs als Maß für die Verschmutzung des Austrittsfensters ausgewertet. Auf diese Weise kann erfaßt werden, ob das Austrittsfenster auf seiner gesamten Oberfläche

eine hinreichend geringe Verschmutzung aufweist, welche die Detektion von Gegenständen beeinflussen kann. Ist dies nicht der Fall, so wird zweckmäßigerweise eine Signalabgabe generiert, welche die Vorrichtung und damit beispielsweise auch eine Maschine, deren Vorfeld mittels der Vorrichtung überwacht wird, außer Betrieb setzt. Auf diese Weise können Gefährdungen von Personen und Gegenständen im Überwachungsbereich mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden.

10 Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß die Kontrolle der Verschmutzung des Austrittsfensters ohne zusätzliche Sensorelemente erfolgt. Weiter ist vorteilhaft, daß mittels der Testsendelichtstrahlen, auch sehr dicht vor dem Austrittsfenster angeordnete Objekte sicher detektiert werden können.

Die Erfindung wird im nachstehenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen optoelektronischen Vorrichtung.

20 Fig. 2 Aufsatz an der Ablenkeinheit mit Mitteln zur Strahlauflaufweitung der Sendelichtstrahlen nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung.

Fig. 3 Perspektivische Darstellung des Aufsatzes nach Fig. 2.

25 Fig. 1 zeigt eine optoelektronische Vorrichtung 1 zum Erfassen von Gegenständen oder Personen in einem Überwachungsbereich. Die Vorrichtung 1 weist ein in einem Gehäuse 2 integriertes Sendeelement 3 auf. Die vom Sendeelement 3 emittierten Sendelichtstrahlen 4 werden über eine Ablenkeinheit 5 periodisch abgelenkt und überstreichen dabei einen den Überwachungsbereich bildenden, vorgegebenen Winkelbereich Ω . Die im Überwachungsbereich geführten Sendelichtstrahlen 4 durchdringen dabei ein Austrittsfenster 6 in der Gehäusewand, wobei die Ausdehnung des Austrittsfensters 6 in Drehrichtung der Ablenkeinheit 5 die Größe des Winkelbereichs Ω definiert.

Der Winkelbereich Ω liegt vorzugsweise im Bereich $90^\circ < \Omega < 270^\circ$, wobei im vorliegenden Ausführungsbeispiel $\Omega = 180^\circ$ beträgt.

40 Das Gehäuse 2 weist eine im wesentlichen zylindrische Form auf und ist aus lichtundurchlässigem Kunststoff oder Metall gebildet. Das Austrittsfenster 6 besteht aus lichtdurchlässigem Kunststoff oder Glas und erstreckt sich entlang der Mantelfläche der Gehäuseoberfläche. Die Höhe des Austrittsfensters 6 ist über den gesamten Winkelbereich Ω konstant.

Die Strahlachse der über die Ablenkeinheit 5 abgelenkten Sendelichtstrahlen 4 liegt in einer horizontalen Ebene senkrecht zur Drehachse D der Ablenkeinheit 5. Demzufolge wird mit den Sendelichtstrahlen 4 ein halbkreisförmiger, ebener Überwachungsbereich überstrichen.

55 Mittels der Vorrichtung 1 wird die Position der Gegenstände im Überwachungsbereich erfaßt. Hierzu ist an der Ablenkeinheit 5 ein nicht dargestellter Winkelgeber vorgesehen, welcher die momentane Winkelposition der Ablenkeinheit 5 und damit der Sendelichtstrahlen 4 fortlaufend erfaßt. Die Signale des Winkelgebers werden in eine ebenfalls nicht dargestellte zentrale Auswerteeinheit eingelesen. Die Auswerteeinheit kann von einem Microcontroller gebildet sein.

60 Zudem weist die Vorrichtung 1 einen Distanzsensor zur Bestimmung der Distanz eines Gegenstands zur Vorrichtung 1 auf. Der Distanzsensor besteht aus dem Sendeelement 3 und einem diesem zugeordneten Empfangselement 7.

65 Die Distanzmessung erfolgt zweckmäßigweise nach dem Prinzip der Laufzeitmethode. Das Sendeelement 3 weist vorzugsweise einen von einer Laserdiode gebildeten Sender 8 mit nachgeordneter Sendeoptik 9 auf. Das Emp-

fangelement 7 besteht beispielsweise aus einem von einer PIN Photodiode gebildeten Empfänger 10 und einer diesem vorgeordneten Empfangsoptik 11.

Vom Sender 8 werden kurze Sendelichtimpulse emittiert. Die Distanzinformation wird in diesem Fall durch direkte Messung der Laufzeit eines Sendelichtimpulses zu einem Gegenstand und zurück zur Vorrichtung 1 gewonnen.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind das Sende- 3 und das Empfangselement 7 ortsfest im Gehäuse 2 oberhalb der rotierenden Ablenkeinheit 5 angeordnet. Dabei sind das Sende- 3 und Empfangselement 7 koaxial angeordnet, wobei das Empfangselement 7 oberhalb des Sendelements 3 angeordnet ist. Der Querschnitt der Empfangsoptik 11 ist dabei erheblich größer als der Querschnitt der Sendeoptik 9. Die Sende- 4 und Empfangslichtstrahlen 12 verlaufen ko- axial.

Die vom Sender 8 emittierten Sendelichtstrahlen 4 treffen auf das Zentrum der Ablenkeinheit 5 und durchdringen das Austrittsfenster 6 in dessen Zentrum.

Die von einem Gegenstand reflektierten Empfangslichtstrahlen 12 durchdringen das Austrittsfenster 6 in den Randbereichen und treffen demzufolge auch auf die Randbereiche der Ablenkeinheit 5. Von dort treffen sie auf die Randbereiche der großflächigen Empfangsoptik 11, welche die Empfangslichtstrahlen 12 auf den Empfänger 10 fokussiert. Somit führt die Abschattung der Empfangslichtstrahlen 12 durch das Sendeelement 3 nur zu einer geringen Verminderung der auf den Empfänger 10 auftreffenden Empfangslichtmenge.

Die Ablenkeinheit 5 weist einen verspiegelten Drehspeigel 15 auf. Die Spiegelebene des Drehspeigels 15 ist um 45° bezüglich dessen Drehachse D geneigt.

Der Drehspeigel 15 sitzt auf einem rotierenden Sockel 13 auf, welcher mittels eines nicht dargestellten Motors angetrieben wird.

Auf dem Drehspeigel 15 sitzt ein Aufsatz 16 auf, welcher eine rechtwinklig verlaufende kreisförmige Bohrung 17 aufweist (Fig. 2, 3). Dabei ist der Aufsatz 16 im Zentrum des Drehspeigels 15 so angeordnet, daß die am Drehspeigel 15 reflektierten Sendelichtstrahlen 4 innerhalb der Bohrung 17 geführt sind. Der Durchmesser der Bohrung 17 ist an den Sendelichtfleckdurchmesser der Sendelichtstrahlen 4 angepaßt. Dabei ist der Durchmesser der Bohrung 17 etwas größer als der Sendelichtfleckdurchmesser, so daß die Sendelichtstrahlen 4 nicht an der Wand der Bohrung 17 reflektiert werden.

Der Sendelichtfleckdurchmesser ist durch eine geeignete Wahl der Sendeoptik 9 konstant und ortsunabhängig.

Die Außenmaße des Aufsatzes 16 sind so klein gewählt, daß nur eine geringe Abschattung der auf den Drehspeigel 15 auftreffenden Empfangslichtstrahlen 12 erfolgt.

Der eine Teil der Bohrung 17 des Aufsatzes 16 verläuft in vertikaler Richtung, der andere, dem Austrittsfenster 6 zugewandte Teil verläuft in horizontaler Richtung.

An dem dem Austrittsfenster 6 zugewandten Rand des Aufsatzes 16 ist jeweils an der Ober- und Unterseite der Wand der Bohrung 17 ein sich in das Innere der Bohrung 17 erstreckendes Umlenkelement 18, 18' vorgesehen. Diese Umlenkelemente 18, 18' bilden Mittel zur Strahlauflaufung für die Sendelichtstrahlen 4. Die Umlenkelemente 18, 18' ragen soweit in das Innere der Bohrung 17 daß die Sendelichtstrahlen 4 im Randbereich des Sendelichtflecks jeweils an der Oberfläche des Umlenkelements 18, 18' reflektiert und dadurch in vertikaler Richtung aufgeweitet werden.

Hierzu weisen die Umlenkelemente 18, 18' jeweils eine in Ausbreitungsrichtung der Sendelichtstrahlen 4 gekrümmte Oberfläche 19, 19' auf. Der Teil der am Umlenkelement 18, 18' reflektierten Sendelichtstrahlen 4 bildet Testsendelicht-

strahlen 14 mit welchen die Verschmutzung des Austrittsfensters 6 kontrolliert wird. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, werden die am oberen Umlenkelement 18 reflektierten Testsendelichtstrahlen 14 in Richtung des unteren Bereichs des

5 Austrittsfensters 6 reflektiert. Die am unteren Umlenkelement 18' reflektierten Testsendelichtstrahlen 14 werden in Richtung des oberen Bereichs des Austrittsfensters 6 reflektiert.

Jedes Umlenkelement 18, 18' erstreckt sich in seiner 10 Breite nur über einen geringen Winkelbereich ω , der erheblich kleiner ist als der Winkelbereich Ω , über welchen sich das Austrittsfenster 6 erstreckt.

Dadurch wird bei einer Position der Ablenkeinheit 5 ein 15 vertikaler Streifen des Austrittsfensters 6 mit den Testsendelichtstrahlen 14 abgetastet. Die Breite dieses Streifens ergibt sich aus den Breiten der Umlenkelemente 18, 18', die zweckmäßigerverweise identisch ausgebildet sind. Die Länge des Streifens ergibt sich durch die Krümmung der Oberflächen 19, 19' der Umlenkelemente 18, 18'. Durch die Drehbewegung der Ablenkeinheit 5 wird das Austrittsfenster 6 sukzessive vollständig mit den Testsendelichtstrahlen 14 abgetastet.

Vorzugsweise ist die Breite des Umlenkelements 18, 18' an die laterale Auflösung der Vorrichtung 1 angepaßt. Die 20 laterale Auflösung ist im wesentlichen durch die Wiederholrate, mit welcher die Distanzmessungen durchgeführt werden, vorgegeben. Die Distanzmessung erfolgt mittels der Laufzeitmessung. Somit ist die Breite der Umlenkelemente 18, 18' so gewählt, daß sich zwischen zwei aufeinanderfolgenden Sendelichtpulsen die Ablenkeinheit 5 so weitergedreht hat, daß die auf das Austrittsfenster 6 auftreffenden Testsendelichtstrahlen 14 um die Breite des Streifens der Testsendelichtstrahlen 14 am Austrittsfenster 6 weiterbewegt werden. Dadurch wird eine lückenlose Abtastung des 25 Austrittsfensters 6 gewährleistet.

Die Krümmung der Oberfläche 19, 19' eines Umlenkelements 18, 18' ist über die gesamte Breite konstant. Zudem ist die Oberfläche 19, 19' poliert, so daß der Anteil an diffus gestreutem Licht sehr gering ist. Dadurch wird erreicht, daß 30 der auf das Austrittsfenster 6 auftreffende Streifen der Testsendelichtstrahlen 14 eine in horizontaler Richtung nahezu homogene Intensitätsverteilung aufweist. Zudem fällt die Lichtintensität am Rand des Streifens stark ab, so daß die Intensität der Testsendelichtstrahlen 14 nahezu vollständig auf den Bereich des Streifens lokalisiert ist. Dadurch wird erreicht, daß die Auflösung der Abtastung des Austrittsfensters 6 im wesentlichen der Breite des Streifens entspricht.

Die Intensitätsverteilung in vertikaler Richtung innerhalb des Streifens wird durch eine geeignete Wahl der Krümmungen der Oberflächen 19, 19' der Umlenkelemente 18, 18' bestimmt. Die Krümmungen 19, 19' können insbesondere kreis- oder parabelförmig ausgebildet sein. Die Dimensionierung der Ausdehnungen und der Krümmungen der Oberflächen 19, 19' ist dabei so gewählt, daß sich der Streifen in vertikaler Richtung im wesentlichen über die gesamte Höhe des Austrittsfensters 6 erstreckt.

Zur Kontrolle der Verschmutzung des Austrittsfensters 6 werden die am Ausgang des Empfangselements 7 anstehenden Empfangssignale in die Auswerteeinheit eingelesen und dort ausgewertet. Die Auswertung der Empfangssignale erfolgt zum einen hinsichtlich der Distanzinformation zum anderen hinsichtlich der Amplitudeninformation. Zur Auswertung der Amplitudeninformation werden die Empfangssignale mit einem Schwellwert bewertet.

Dabei treffen sowohl die im Überwachungsbereich geführten Sendelichtstrahlen 4 als auch die auf das Austrittsfenster 6 geführten Testsendelichtstrahlen 14 auf dasselbe Empfangselement 7.

Liegt keine Verschmutzung des Austrittsfensters 6 vor, so durchdringen die Sendelichtstrahlen 4 das Austrittsfenster 6 nahezu ungehindert. Dementsprechend ist der vom Austrittsfenster 6 auf das Empfangselement 7 rückreflektierte Teil der Restsendelichtstrahlen vernachlässigbar klein. Das dadurch generierte Empfangssignal liegt unterhalb des Schwellwerts. Treffen die Sendelichtstrahlen 4 auf ein Objekt im Überwachungsbereich, so liegt das dadurch generierte Empfangssignal oberhalb des Schwellwerts.

Liegt eine Verschmutzung des Austrittsfensters 6 vor, so liegt auch das durch die auf das Empfangselement 7 rückreflektierten Testsendelichtstrahlen 14 generierte Empfangssignal oberhalb des Schwellwerts.

Zur Bewertung, ob am Austrittsfenster 6 eine Verschmutzung vorliegt wird in der Auswerteeinheit geprüft, ob der registrierte Distanzwert innerhalb vorgegebener Toleranzgrenzen mit dem Lichtweg der Testsendelichtstrahlen 14 vom Sendeelement 3 über das Austrittsfenster 6 zum Empfangselement 7 übereinstimmt.

Ist dies der Fall und liegt das Empfangssignal oberhalb des Schwellwerts, so erfolgt eine die Verschmutzung des Austrittsfensters 6 signalisierende Signalabgabe.

Diese Signalabgabe kann insbesondere auch derart erfolgen, daß der Winkelbereich, in welchem die Verschmutzung erkannt wurde, zusätzlich mitangezeigt wird.

Liegt das Empfangssignal oberhalb des Schwellwerts und der Distanzwert oberhalb dem Distanzwert für das Austrittsfenster 6, so befindet sich ein Objekt im Überwachungsbereich.

Dabei ist die Aufweitung der Testsendelichtstrahlen 14 auch vorteilhaft zur Detektion von Objekten dicht vor der Vorrichtung 1. Durch die Vergrößerung des Öffnungswinkels können mit den Testsendelichtstrahlen 14 diese Objekte noch sicher erkannt werden.

35

Patentansprüche

1. Optoelektronische Vorrichtung (1) zum Erfassen von Gegenständen in einem Überwachungsbereich mit einem in einem Gehäuse (2) integrierten, Sendeelement (3), welches Sendelichtstrahlen (4) mit einem vorgegebenen Sendelichtfleckdurchmesser emittiert, und einer Ablenkeinheit (5) welche die Sendelichtstrahlen (4) innerhalb eines vorgegebenen Winkelbereichs Ω periodisch ablenkt und, durch ein Austrittsfenster (6) aus dem Gehäuse (2) führt, so daß diese den Überwachungsbereich überstreichen, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Kontrolle der Verschmutzung des Austrittsfensters (6) an der Ablenkeinheit (5) ein definierter Teil der Sendelichtstrahlen (4), welcher Testsendelichtstrahlen (14) bildet, durch Mittel zur Strahllaufweitung aufgeweitet ist, so daß sich die Testsendelichtstrahlen (14) über die gesamte Höhe des Austrittsfensters (6) erstrecken, und daß die von dem Austrittsfenster (6) reflektierte Lichtmenge der Testsendelichtstrahlen (14) als Maß für die Verschmutzung des Austrittsfensters (6) ausgewertet wird.

2. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelbereich Ω über welchen sich der Überwachungsbereich und das Austrittsfenster (6) erstrecken, im Bereich von $90^\circ < \Omega < 270^\circ$ liegt.

3. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelbereich $\Omega = 180^\circ$ beträgt.

4. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlachse der über die Ablenkeinheit (5) abgelenkten Sen-

55

60

65

65

delichtstrahlen (4) in einer horizontalen Ebene senkrecht zur Drehachse D der Ablenkeinheit (5) liegt.

5. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Position der Gegenstände im Überwachungsbereich erfaßt wird, indem mittels eines Winkelgebers die aktuelle Winkelposition der Ablenkeinheit (5) bestimmt wird und das Sendeelement (3) mit einem diesem zugeordneten Empfangselement (7) als Distanzsensor ausgebildet ist, welcher die Distanz von Gegenständen zur optoelektronischen Vorrichtung (1) ermittelt.

6. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzmessung nach dem Prinzip der Laufzeitmethode erfolgt.

7. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Sendeelement (3) emittierten Sendelichtstrahlen (4) und die auf das Empfangselement (7) auftreffenden Empfangslichtstrahlen (12) koaxial geführt sind, wobei die Sendelichtstrahlen (4) das Austrittsfenster (6) in dessen Zentrum und die Empfangslichtstrahlen (12) das Austrittsfenster (6) in dessen Randbereichen durchdringen.

8. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablenkeinheit (5) einen Drehspiegel (15) aufweist, auf welchem ein Aufsatz (16) aufsitzt, welcher die Mittel zur Strahlauflaufweitung trägt.

9. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Strahlauflaufweitung in den Randbereich der an der Ablenkeinheit (5) reflektierten Sendelichtstrahlen (4) eingreifen.

10. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Strahlauflaufweitung von zwei Umlenkelementen (18, 18') gebildet sind, welche am oberen und unteren Randbereich des Sendelichtflecks eingreifen.

11. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkelemente (18, 18') jeweils eine gekrümmte Oberfläche (19, 19') aufweisen, an welcher die daran reflektierten Sendelichtstrahlen (4) in vertikaler Richtung aufgeweitet werden.

12. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Umlenkelemente (18, 18') in ihrer Breite über einen kleinen Winkelbereich ω erstrecken, welcher erheblich kleiner als der Winkelbereich Ω ist.

13. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelbereich ω an deren laterale Auflösung angepaßt ist.

14. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-13, dadurch gekennzeichnet, daß die Krümmung der Oberfläche (19, 19') eines Umlenkelements (18, 18') über dessen gesamte Breite konstant ist.

15. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-14, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächen (19, 19') der Umlenkelemente (18, 18') kreisförmig oder parabelförmig gekrümmt sind.

16. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-15, dadurch gekennzeichnet, daß die auf das Empfangselement (7) auftreffenden Testsendelichtstrahlen (14) hinsichtlich ihrer Distanz- und Amplitudeninformation ausgewertet werden.

Fig.1

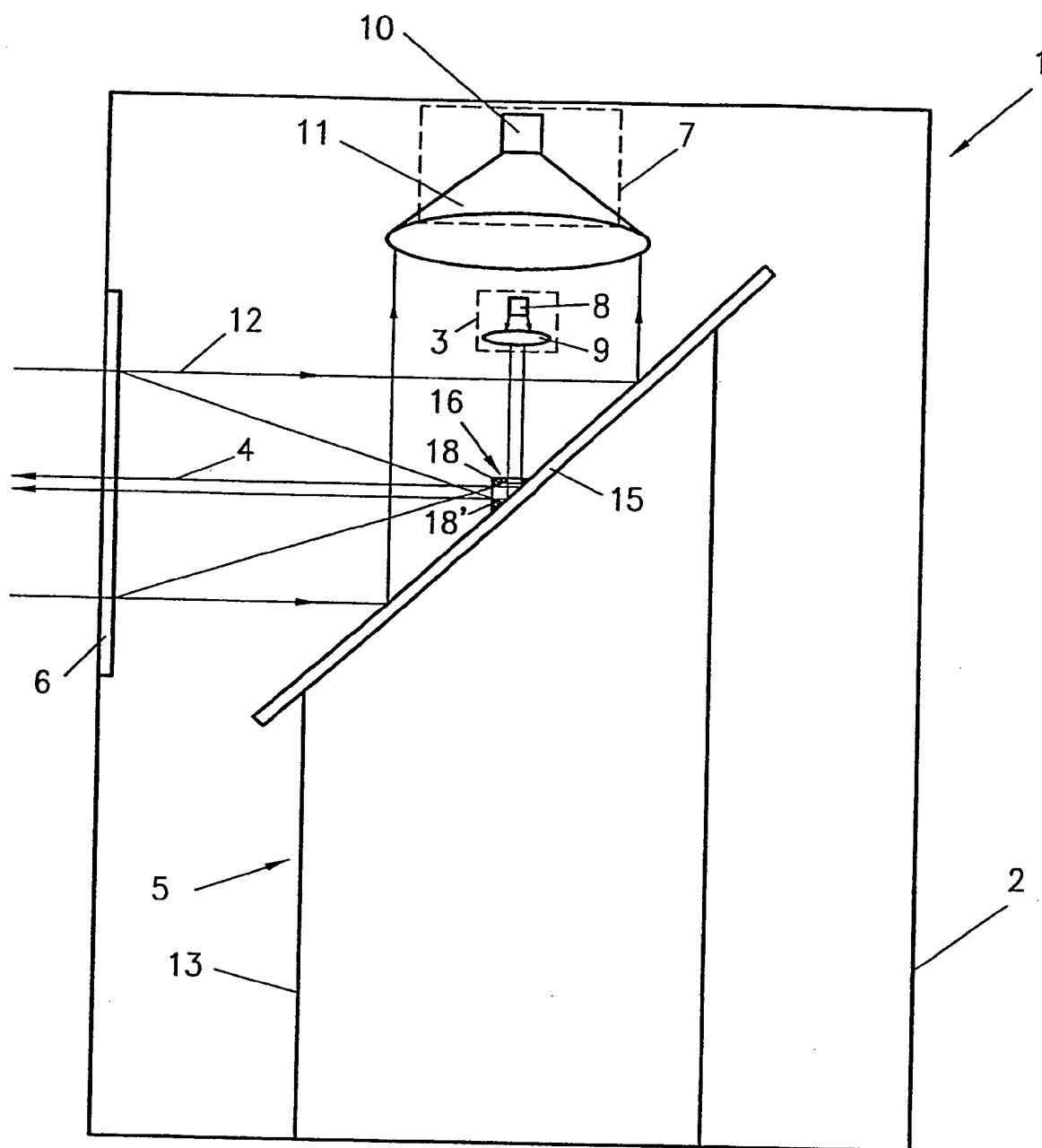


Fig.2

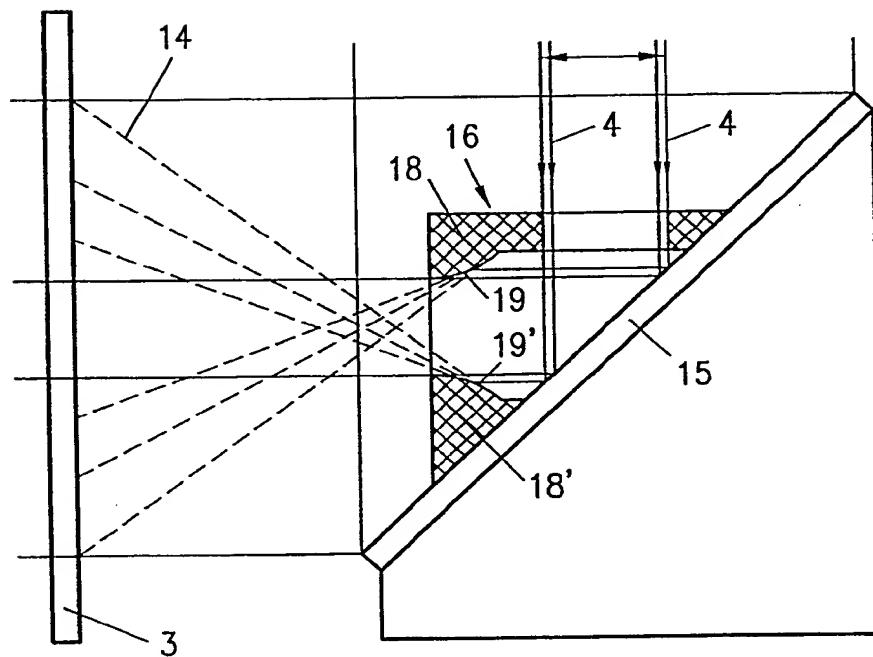


Fig.3

